

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Eimeria tenella* merupakan spesies paling umum dan patogen yang ditemukan pada ayam dengan tingkat mortalitas, mordibitas dan lesi hemoragik yang tinggi, sehingga dapat menurunkan produksi ayam dan akhirnya menyebabkan kerugian ekonomi. Kerugian ekonomi pada industri ayam broiler di Jawa Tengah akibat koksidiosis pada tahun 2018 mencapai lebih dari 3.3 triliun rupiah, yang disebabkan karena kematian, penurunan bobot badan, dan meningkatnya biaya pengobatan ayam (Pawestri, *et al.*, 2020).

Parasit *Eimeria tenella* menyebabkan koksidiosis sekalis atau koksidiosis berdarah dan menyerang sel epitel sekum (Macdonald, *et al.*, 2017). Dalam penelitiannya Anderson *et al.* (1976) mengungkapkan bahwa *Eimeria tenella* juga dapat menginvasi epitel bursa Fabricius melalui saluran penghubung antara bursa Fabricius dan kloaka. Hal ini ditandai dengan ditemukannya proliferasi makrogamet dan mikrogamet *Eimeria tenella* yang menyebabkan epitel bursa Fabricius mengalami hiperplasia. Pada minggu pertama ayam yang diinfeksi *Eimeria tenella* bursa Fabricius mengalami nekrosis limfoid yang ditandai dengan deplesi dan atrofi folikel limfoid (Helal, *et al.*, 2019). Hal ini disebabkan karena terjadinya defisiensi nutrisi akibat gangguan saluran pencernaan yang serius sehingga pembentukan kekebalan tubuh terganggu (Fadilah & Polana, 2011; Zhou, *et al.*, 2015).

Bursa Fabricius merupakan organ limfoid yang hanya dimiliki oleh unggas terletak di dorsal kloaka dan merupakan tempat diferensiasi dan pendewasaan limfosit B (Davison, 2014; Hewajuli & Dharmayanti, 2015). Limfosit B ini berfungsi dalam membantu mengontrol antigen ekstraselular, seperti bakteri, jamur, virion dan parasit. Sesudah paparan antigen, limfosit B berdiferensiasi membentuk sel plasma yang memproduksi dan mensekresi antibodi (Sudiono, 2014). Tizard, dikutip dalam Jamin, (2012) semakin sering bursa Fabricius membentuk antibodi juga dapat menyebabkan deplesi dan pengecilan folikel limfoid sehingga berat relatif bursa menurun. Deplesi pada bursa Fabricius merupakan suatu keadaan dimana jumlah limfosit pada folikel limfoid berkurang (Jamin, 2012). Hilangnya sel limfoid pada bursa Fabricius mengakibatkan kemampuan ayam dalam membentuk kekebalan tubuh secara humoral menurun (Wahyuwardani, dkk., 2011).

Cahyaningsih dkk. (2007) menyebutkan bahwa berbagai usaha pengendalian koksidiosis telah dilakukan namun sampai saat ini hasilnya masih belum optimal. Pengendalian koksidiosis dapat dilakukan dengan pemberian koksidiostat (Chapman, *et al.*, 2002). Penggunaan koksidiostat bekerja menghentikan perkembangbiakan koksidia dan mampu meningkatkan penyerapan nutrisi saluran pencernaan (Sumanto, 2016). Pemakaian koksidiostat umumnya efektif dan penggunaannya relatif mudah, tetapi dengan pemakaian secara terus menerus dapat menyebabkan resistensi spesies koksidia terhadap koksidiostat (Langhout, 1999). Selain itu penggunaan dari koksidiostat juga meninggalkan residu pada daging dan telur ayam (Young & Craig, 2001). Larangan penggunaan

koksidiostat membuat para peneliti mencari alternatif lain dalam mencegah penyakit koksidiosis. Pemberian probiotik merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi kejadian koksidiosis pada ayam broiler (Oematan & Kusumaningrum, 2014).

Probiotik merupakan makanan tambahan berupa bakteri hidup, yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi hewan inang yang mengkonsumsinya melalui penyeimbangan mikroflora pada saluran pencernaan (Supriatna, dkk., 2016). Populasi mikroflora yang seimbang akan mendukung mekanisme pertahanan saluran pencernaan yang sehat, menghasilkan kontrol yang lebih baik terhadap patogen saluran pencernaan. Probiotik dapat terdiri dari satu atau banyak jenis mikroba, umumnya mikroba yang digunakan adalah bakteri asam laktat (BAL) kelompok *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, dan *Streptococcus*. (Ritzi, et al., 2016).

Penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan probiotik isolat *Lactobacillus* dapat menginduksi imunitas ayam terhadap infeksi *Eimeria acervuline* (Dalloul, et al., 2003). Lee et al. (2007) juga menjelaskan dalam penelitiannya bahwa probiotik berbasis isolat *Pediococcus acidilactici* dapat meningkatkan resistensi unggas terhadap koksidiosis. Penggunaan probiotik akan memberikan pengaruh berupa peningkatan sistem kekebalan tubuh (Gibson, et al., 1997). Probiotik juga dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi, diharapkan dengan penambahan probiotik, penyerapan nutrisi terutama protein meningkat. Protein merupakan salah satu faktor yang penting untuk perkembangan organ limfoid (Elisa, dkk., 2017).

Jonganurakkun *et al.*, (2008) meneliti bahwa penggunaan *Pediococcus pentosaceus* sebagai probiotik dapat menstimulasi produksi sitokin IFN $\gamma$  dan IL-2. Beberapa sitokin telah terbukti terlibat dalam respon imun terhadap infeksi *Eimeria*. Sitokin tipe Th1 seperti IFN- $\gamma$  dan IL-2 bertanggung jawab dalam respon imunitas seluler selama infeksi *Eimeria* (Dalloul & Lillehoj, 2006; Chapman, 2014). Sitokin IFN- $\gamma$  telah terbukti penting dalam regulasi imunitas terhadap infeksi koksidiosis (Rose , *et al.*, 1991; Ogedengbe , *et al.*, 2011). Sitokin rekombinan IFN- $\gamma$  ayam bisa menghambat perkembangan intraseluler *Eimeria tenella* secara in vitro dan menurunkan produksi ookista dan penurunan berat badan ayam yang diinfeksi *Eimeria acervuline* (Lillehoj & Choi, 1998; Dalloul & Lillehoj, 2006). IL-2 dianggap sebagai faktor ampuh faktor pertumbuhan untuk diferensiasi limfosit T, perkembangan limfosit B dan aktivasi sel NK (Dalloul & Lillehoj, 2006; Jang, *et al.*, 2010).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu kiranya dilakukan penelitian tentang efek pemberian probiotik bakteri asam laktat *Pediococcus pentosaceus* terhadap perkembangan bursa Fabricius ayam broiler yang diinfeksi *Eimeria tenella* yang dilihat secara histopatologi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka rumusan masalah yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Apakah pemberian probiotik *Pediococcus pentosaceus* dapat meningkatkan berat organ bursa Fabricius pada ayam broiler yang diinfeksi *Eimeria tenella* ?

2. Apakah pemberian probiotik *Pediococcus pentosaceus* dapat meningkatkan diameter dan jumlah folikel limfoid pada gambaran histopatologi bursa Fabricius ayam broiler yang diinfeksi *Eimeria tenella* ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian probiotik *Pediococcus pentosaceus* terhadap berat dan gambaran histopatologi bursa Fabricius ayam broiler yang diinfeksi *Eimeria tenella*.

### **1.4 Manfaat Hasil Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat teoritis**

Secara teoritis hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu:

1. Mengetahui pemberian probiotik *Pediococcus pentosaceus* terhadap gambaran histopatologi bursa Fabricius ayam broiler yang terkena infeksi *Eimeria tenella*.
2. Mengetahui apakah probiotik isolat bakteri *Pediococcus pentosaceus* dapat menyembuhkan ayam yang terkena koksidiosis.
3. Sebagai pijakan dan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan probiotik dalam penggunaannya sebagai antikoksidiosis.

#### **1.4.2 Manfaat praktis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pada masyarakat mengenai penggunaan probiotik bakteri asam laktat *Pediococcus pentosaceus* sebagai alternatif dan pengganti penggunaan koksidiostat dalam pencegahan

infeksi *Eimeria tenella* penyebab penyakit koksidiosis pada ayam broiler, sehingga masyarakat mengonsumsi ayam broiler yang sehat dan berkualitas.

### 1.5 Landasan Teori

*Eimeria tenella* adalah satu dari sembilan spesies *Eimeria* paling patogen yang menyerang ayam. *Eimeria tenella* menyerang bagian sekum dan menyebabkan penyakit yang dinamakan koksidiosis atau berak darah (Muazu, *et al.*, 2008). Lebih lanjut disebutkan *Eimeria tenella* merusak lapisan mukosa usus, lamina propria usus dan pembuluh darah pada lapisan epitelium usus (Hariris, 2017). Hilangnya permukaan mukosa usus yang bersifat absorptif menyebabkan penyerapan zat nutrisi tidak optimal, dan terjadi malabsorpsi (Allen & Danforth, 1984).

Pada minggu pertama ayam yang diinfeksi *Eimeria tenella* bursa Fabricius mengalami nekrosis limfoid yang ditandai dengan deplesi dan atrofi folikel limfoid (Helal, *et al.*, 2019). Hal ini disebabkan karena terjadinya defisiensi nutrisi akibat gangguan saluran pencernaan yang serius sehingga pembentukan kekebalan tubuh terganggu (Fadilah & Polana, 2011; Zhou, *et al.*, 2015). Bursa Fabricius merupakan organ limfoid yang hanya dimiliki oleh unggas terletak di dorsal kloaka dan merupakan tempat diferensiasi dan pendewasaan limfosit B (Davison, 2014; Hewajuli & Dharmayanti, 2015).

Infeksi *Eimeria tenella* pada ayam dapat menyebabkan ayam mengalami *stress*. Tubuh dalam keadaan *stress* akan memberikan respon dengan jalan merangsang kerja pusat kelenjar adrenal pituitary hipotalamus, termasuk tanggapan dari otak dengan melepaskan *corticotrophin releasing factor* (CRF) di

hipotalamus dan vasopresi yang menstimulasi pituitary anterior untuk mensekresi *adenocorticotropic hormone* (ACTH). Sirkulasi ACTH akan menyebabkan korteks adrenal memproduksi *glucocorticoid* (GC) yang mempunyai efek sitotoksin terhadap limfosit, sehingga sel-sel dalam folikel limfoid lebih cepat mengalami nekrosa yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya immunosupresi (Dohms & Metz, 1991). Banyaknya sel yang mengalami nekrosa akan menyebabkan folikel limfoid mengalami deplesi dan atrofi. Hal ini akan menyebabkan jumlah total folikel limfoid dalam bursa Fabricius tersebut menjadi berkurang (Rohyati, 2012). Deplesi dan atrofi pada folikel limfoid bursa Fabricius dapat menyebabkan penurunan berat relatif pada bursa Fabricius (Jamin, 2012). Selain itu terjadinya peningkatan jumlah *glucocorticoid* (GC) juga dapat menghambat kerja interleukin-1 (IL-1) dan interleukin-2 (IL-2) yang berperan dalam proliferasi limfosit dan pematangan limfosit B menjadi sel plasma, sehingga pembentukan antibodi menjadi terhambat (Naseem, *et al.*, 2005).

Antigen merozoit atau sporozoit *Eimeria tenella* yang menginfeksi sel epitel sekum mampu memicu respon imunitas seluler dan humoral ayam (Brake, *et al.*, 1997). Sistem imun humoral melibatkan antibodi, limfosit dan sitokin. Pada ayam yang terinfeksi *Eimeria tenella* akan membentuk tiga jenis antibodi yaitu IgY, IgA dan IgM (Dalloul & Lillehoj, 2005). IgA memiliki 2 bentuk yaitu IgA serum dan IgA sekretori (SIgA). SIgA memiliki peranan penting dalam imunitas mukosa usus, melindungi inang dari infeksi patogen seperti, virus, bakteri dan parasit. (Zhou, *et al.*, 2015). Antibodi yang beredar sebagai respon humoral

bekerja melawan bakteri bebas, racun, virus dan mikroorganisme lainnya yang berada dalam cairan tubuh (Aripin, 2019). Antibodi dibentuk oleh sel plasma dari diferensiasi limfosit B yang di produksi oleh bursa Fabricius (Sudiono, 2014). Semakin sering bursa Fabricius membentuk antibodi maka akan menyebabkan deplesi dan pengecilan folikel limfoid yang diikuti dengan menurunnya jumlah limfosit, sehingga antibodi yang dihasilkan menjadi lebih rendah (Rokhmana, dkk., 2013).

Pengendalian koksidiosis dapat dilakukan dengan pemberian koksidiostat (Chapman, *et al.*, 2002). Sumanto (2016) menyatakan bahwa penggunaan koksidiostat mampu bekerja menghentikan perkembangbiakan koksidia serta mampu meningkatkan penyerapan nutrisi saluran pencernaan ayam broiler. Namun pemakaian koksidiostat secara terus menerus dapat menyebabkan resistensi spesies koksidia terhadap koksidiostat (Langhout, 1999). Alternatif lain mulai banyak dikembangkan penggunaannya sebagai pengganti koksidiostat dalam mencegah terjadinya koksidiosis diantaranya dengan pemberian probiotik.

Probiotik digunakan untuk mendukung pertumbuhan ternak, meningkatkan efisiensi, konversi pakan, membantu mengoptimalkan penyerapan nutrisi serta meningkatkan imunitas (Sarwono, dkk., 2012). *Pediococcus pentosaceus* sebagai bakteri asam laktat mampu meningkatkan sekresi enzim ekstraseluler yaitu enzim protease dan enzim amilase, kedua enzim ini berfungsi dalam meningkatkan daya cerna nutrisi pakan (Ahmadifar, *et al.*, 2019). Penyerapan nutrisi seperti asam amino sangat dibutuhkan dalam pembentukan



limfosit pada folikel limfoid bursa Fabricius (Wu, *et al.*, 2013). Semakin banyak limfosit yang diproduksi akan meningkatkan berat bursa Fabricius (Suryani, dkk., 2019).

Jonganurakkun *et al.*, (2008) meneliti bahwa penggunaan *Pediococcus pentosaceus* sebagai probiotik dapat menstimulasi produksi sitokin IFN $\gamma$  dan IL-2. Beberapa sitokin telah terbukti terlibat dalam respon imun spesifik terhadap infeksi *Eimeria*. Sitokin tipe Th1 seperti IFN- $\gamma$  dan IL-2 bertanggung jawab dalam respon imunitas seluler selama infeksi *Eimeria* (Dalloul & Lillehoj, 2006; Chapman, 2014). Sitokin IFN- $\gamma$  telah terbukti penting dalam regulasi imunitas terhadap infeksi koksidiosis (Rose, *et al.*, 1991; Ogedengbe, *et al.*, 2011). Sitokin rekombinan IFN- $\gamma$  ayam bisa menghambat perkembangan intraseluler *Eimeria tenella* secara *in vitro* dan menurunkan produksi ookista dan penurunan berat badan ayam yang diinfeksi *Eimeria acervuline* (Lillehoj & Choi, 1998; Dalloul & Lillehoj, 2006). Wang *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa IFN- $\gamma$  dapat menginduksi sel makrofag guna meningkatkan kemampuannya dalam membunuh parasit intraseluler, seperti koksidia.

IL-2 dianggap sebagai faktor ampuh faktor pertumbuhan untuk diferensiasi limfosit T, perkembangan limfosit B dan aktivasi sel NK (Dalloul & Lillehoj, 2006; Jang, *et al.*, 2010). IL-2 juga sangat berperan dalam meningkatkan proliferasi limfosit B dan merangsang pembentukan antibodi. Selain itu IL-2 mampu memproteksi limfosit agar tidak menimbulkan apoptosis akibat pengaruh *glucocorticoid* (GC) (Soeroso, 2007). Shomali *et al.*, (2013) menjelaskan terjadinya proliferasi limfosit menyebabkan korteks folikel limfoid bursa Fabricius melebar dan bagian medulla folikel bursa Fabricius menebal.

Bertambahnya ukuran diameter folikel bursa Fabricius menunjukkan bahwa bursa Fabricius semakin aktif dalam memproduksi limfosit B. Semakin tinggi produksi limfosit B, semakin tinggi pula jumlah folikel limfoid bursa Fabricius (Aristawati, dkk., 2020).

### **1.6 Hipotesis penelitian**

1. Pemberian probiotik *Pediococcus pentosaceus* dapat meningkatkan berat organ bursa Fabricius pada ayam broiler yang diinfeksi *Eimeria tenella*.
2. Pemberian probiotik *Pediococcus pentosaceus* dapat meningkatkan diameter folikel dan jumlah folikel limfoid pada gambaran histopatologi bursa Fabricius ayam broiler yang diinfeksi *Eimeria tenella*.